



IP20 Reg. CPTO 27 APR 2006

PCT/IT/03/607

**Ministero delle Attività Produttive**  
**Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività**  
**Ufficio Italiano Brevetti e Marchi**  
**Ufficio G2**

REC'D 23 JAN 2004

WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: INV. IND.

N. T02002A000876



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto supraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

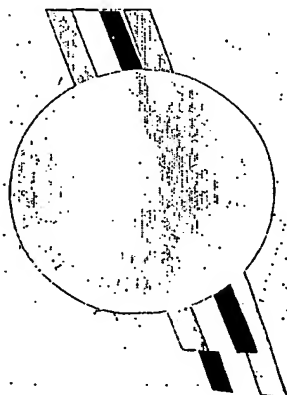
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, Il

23 DIC. 2003

IL DIRIGENTE  
Ing. Giovanni de Sanctis

BEST AVAILABLE COPY



AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

MODULO A

marca  
da  
bollo

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione OLIVETTI I-JET S.P.A. N. SP  
Residenza LOCALITA' LE VIEUX - 11020 ARNAD (AO) codice 00464020072  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome \_\_\_\_\_ cod. fiscale \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza \_\_\_\_\_

C. DOMICILIO ELETTIVO destinataria

Giampiero BOBBIO c/o OLIVETTI S.p.A.  
via G. Jervis n. 77 città IVREA cap 10015 (prov) TO

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sc) B44 gruppo/sottogruppo 3/104

DISPOSITIVO DI STAMPA A GETTO DI INCHIOSTRO IN PARALLELO E  
RELATIVO PROCEDIMENTO DI REALIZZAZIONE

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

E. INVENTORI DESIGNATI

1) CONTA, Renato cognome nome \_\_\_\_\_ 3) \_\_\_\_\_  
2) MANINI, Enrico cognome nome \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

F. PRIORITÀ

| ragione o organizzazione | tipo di priorità | numero di domanda | data di deposito | allegato<br>S/R          | SCIOGLIMENTO RISERVE<br>Data N° Protocollo |
|--------------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------------|--|
| 1) _____                 | _____            | _____             | ____/____/____   | <input type="checkbox"/> | ____/____/____/____                        |
| 2) _____                 | _____            | _____             | ____/____/____   | <input type="checkbox"/> | ____/____/____/____                        |

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI



DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

| Doc. | N. es. | PROV | n. pag. | n. tav. | RIS | DESCRIZIONE  | SCIOGLIMENTO RISERVE<br>Data N° Protocollo |
|------|--------|------|---------|---------|-----|--|--|
| 1)   | 2      | PROV | 22      | 06      | RIS | riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) .... | ____/____/____/____                        |
| 2)   | 2      | PROV |         |         | RIS | disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....                             | ____/____/____/____                        |
| 3)   |        | RIS  |         |         | RIS | lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....                               | ____/____/____/____                        |
| 4)   |        | RIS  |         |         | RIS | designazione inventore .....   | ____/____/____/____                        |
| 5)   |        | RIS  |         |         | RIS | documenti di priorità con traduzione in italiano .....   | ____/____/____/____                        |
| 6)   |        | RIS  |         |         | RIS | autorizzazione o atto di cessione .....  | ____/____/____/____                        |
| 7)   |        |      |         |         |     | nominativo completo del richiedente .....  | ____/____/____/____                        |

8) attestati di versamento, totale Euro

DUECENTONOVANTUNO/80

COMPILATO IL 09/10/2002

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

P.P. OLIVETTI I-JET S.p.A.

obbligatorio

CONTINUA SI/NO NO

(Giampiero BOBBIO)

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

CAMERA DI COMMERCIO I.A.A. DI

Torino

codice L01

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

10 2002 A 000876

L'anno duemila

DUE

, il giorno

DIECI

, del mese di

OTTOBRE

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. \_\_\_\_\_ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

L. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

DEPOSITANTE

[Firma]



L'UFFICIALE ROGANTE

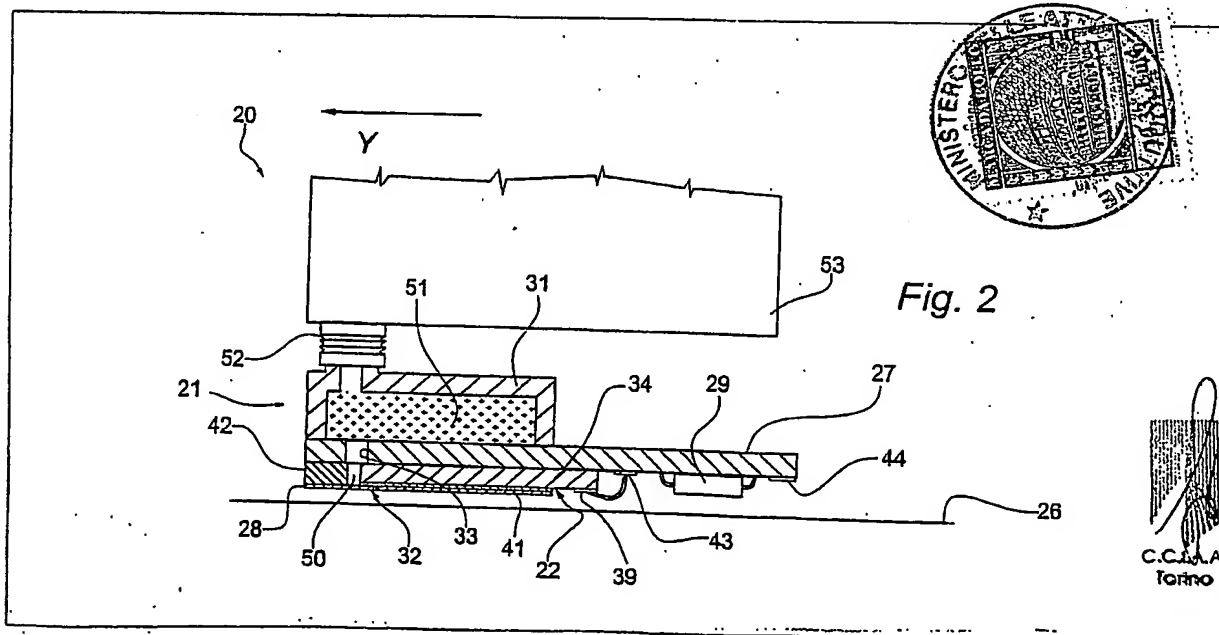
[Firma]

Loredana ZELLADA  
CATEGORIA C

L. RIASSUNTO

Il dispositivo di stampa (21) è a getto d'inchiostro di tipo parallelo o serie-parallelo e comprende una pluralità di moduli eiettori (22) ciascuno dei quali con celle di eiezione atte a contenere inchiostro e con associati relativi elementi riscaldanti (24) per il comando di eiezione dell'inchiostro. Il dispositivo comprende un supporto ed una lamina ugelli (28) comune ai moduli (22), ed in cui il supporto include una piastra di base (27) di materiale rigido che definisce attraverso il suo spessore un condotto di alimentazione (33) per l'inchiostro che, nell'uso, è sostanzialmente parallelo alla linea di stampa (asse X) e i moduli eiettori (22) sono fissati affiancati sulla piastra di base (27) e con le celle di eiezione disposte allineate lungo una stessa direzione (asse X), in collegamento e a tenuta idraulica con il condotto di alimentazione (33). La lamina ugelli (28) è fissata sui moduli eiettori (22) costituendo una superficie di chiusura superiore, a tenuta idraulica per le celle (23) e comprende una pluralità di ugelli di eiezione (32) allineati, a loro volta in collegamento idraulico con corrispondenti celle dei moduli (22).

M. DISEGNO



Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per titolo:

"DISPOSITIVO DI STAMPA A GETTO DI INCHIOSTRO IN PARALLELO E RELATIVO  
PROCEDIMENTO DI REALIZZAZIONE".

a nome di Olivetti I-Jet S. p. A. di nazionalità Italiana,  
con sede in Località Le Vieux - 11020 ARNAD (AO)

Inventori: Conta Renato e Manini Enrico

TESTO DELLA DESCRIZIONE

2002 A 000876

La presente invenzione si riferisce ai dispositivi di stampa a getto d'inchiostro di tipo parallelo. Più specificatamente l'invenzione riguarda un dispositivo di stampa a getto d'inchiostro con testina di tipo parallelo o serie-parallelo comprendente una pluralità di moduli eiettori secondo il preambolo della rivendicazione 1.

L'invenzione è stata sviluppata con particolare attenzione all'impiego nell'ambito di un dispositivo in cui si utilizza energia termica per produrre bolle di vapore in camere riempite di inchiostro, determinando l'eiezione di gocce di inchiostro attraverso relativi ugelli.

#### SFONDO TECNICO DELL'INVENZIONE

I dispositivi di stampa a getto d'inchiostro di tipo termico impiegano testine aventi moduli eiettori che, di solito, vengono ricavati da dischi (wafer) di semiconduttore con tecnologie simili a quelle seguite per la realizzazione di circuiti integrati e/o ibridi. Ciò consente di ottenere, in dimensioni estremamente ridotte, gli elementi di riscaldamento con i relativi circuiti di pilotaggio e la rete idraulica di alimentazione dell'inchiostro.

Questa soluzione è largamente impiegata per realizzare testine di stampa portate da carrelli che, nell'uso, vengono mossi trasversalmente rispetto alla superficie da stampare. Il tutto secondo una tipica modalità di stampa di tipo seriale.

La tecnologia a getto d'inchiostro si presta anche alla realizzazione di dispositivi di

Giampero Bobbio

stampa aventi testine di tipo parallelo o serie-parallelo con stampa dell'intera riga di una pagina in un colpo solo, ossia, senza alcun movimento di scansione della testina attraverso la superficie che viene stampata o con movimento limitato ad una frazione della riga.

Sono note soluzioni che semplificano la costruzione delle testine per la stampa seriale. Ad esempio, nella domanda di brevetto italiano No. TO2002A000144 a nome della Richiedente, si impiegano moduli eiettori con resistori adiacenti ad un fronte di lunghezza maggiore e terminali disposti sul fronte opposto, ed in cui gli ugelli sono ricavati in una lamina fissata a tenuta idraulica sul modulo. Convenientemente, l'alimentazione per l'inchiostro delle varie camere avviene attraverso un'asola del supporto, comune per tutte le camere e che si estende parallelamente agli ugelli.

#### BREVE DESCRIZIONE DELLO STATO DELL'ARTE

I dispositivi di stampa con testine che operano in parallelo o serie-parallelo sono di ridotte dimensioni e consentono di realizzare stampanti di grande semplicità e di ingombro limitato, "a sogliola". Il loro campo di applicazione si estende così a settori che includono, fra l'altro, la stampa di scontrini di cassa, la marcatura (labelling), la stampa in apparecchiature di misura e la stampa fotografica, ad esempio come descritto nella domanda di brevetto N. TO2001A000707, depositata in data 19 luglio 2001 dalla Richiedente.

La fabbricazione di dispositivi di stampa a getto d'inchiostro aventi testine di tipo parallelo o serie-parallelo si scontra però con la difficoltà di realizzare, con una resa sufficiente da consentire l'ottenimento di componenti di tipo economico, chip di lunghezze elevate (>1 pollice) esenti da difetti. Inoltre, c'è anche il rischio di trovarsi, alla fine del processo di fabbricazione, di fronte ad un dispositivo difettoso per il solo fatto che, in una testina, uno solo dei tanti ugelli e/o degli elementi riscaldanti non è funzionante. Questi problemi sono stati sino ad ora tali da rendere poco attraente in termini economici la

Giampiero Bobbio

produzione di tali dispositivi.

Per superare le difficoltà tecnologiche e produttive dei dispositivi di stampa di tipo parallelo o serie-parallelo è stato proposto di ricorrere a testine con più moduli eiettori elementari di dimensioni ridotte, assemblati in modo da ottenere una disposizione di ugelli allineati lungo una direzione comune come in un modulo unico, lungo quanto la larghezza di stampa.

I moduli sono incollati fianco a fianco mantenendo costante il passo degli ugelli. Ciò si applica anche all'ultimo ugello ed al primo ugello di due unità adiacenti. Nell'adottare questa struttura nascono però altri problemi quali, ad esempio, quello dell'impossibilità di impiego di moduli in cui l'alimentazione dell'inchiostro avvenga tramite asole comuni.

Sono stati anche proposti dispositivi a getto d'inchiostro con testine operanti in parallelo, aventi moduli eiettori ed ugelli disposti in modo sfalsato. Ciò dà luogo però ad un peggioramento dell'allineamento dei punti in fase di stampa e ad una maggiore complessità nella logica di controllo dell'attivazione degli ugelli e nella relativa circuiteria.

#### SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Lo scopo principale della presente invenzione consiste nel realizzare dispositivi di stampa a getto d'inchiostro aventi testine di tipo parallelo o serie-parallelo, esenti dagli inconvenienti sopra menzionati e realizzabili con tempi di produzione e costi ridotti.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di definire un procedimento per la costruzione di dispositivi di stampa a getto di inchiostro con testine di tipo parallelo o serie-parallelo, in cui si abbia una alimentazione dell'inchiostro delle camere di emissione attraverso condotti o asole comuni, realizzati su un supporto di basso costo e con scarsa precisione, che non interferiscano con l'integrità e con la robustezza dei moduli eiettori e dei relativi componenti funzionali.

Ancora un altro scopo dell'invenzione è quello di prevedere un dispositivo di stampa a

Giampiero Bobbio

getto di inchiostro con ugelli disposti allineati lungo una direzione parallela all'asse di stampa, di dimensioni e costo contenuti e che assicuri una buona risoluzione di stampa.

Ulteriore scopo dell'invenzione è di realizzare un dispositivo di stampa a getto di inchiostro, a colori, con testine del tipo parallelo o serie-parallelo di dimensioni e costo contenuti.

Questi scopi sono raggiunti dal dispositivo di stampa in parallelo o serie-parallelo dell'invenzione secondo le parti caratteristiche delle rivendicazioni principali.

Le caratteristiche dell'invenzione risulteranno chiare dalla descrizione che segue, fatta a titolo esemplificativo ma non limitativo, con riferimento agli annessi disegni, in cui:

La figura 1 è una vista schematica di un dispositivo di stampa a getto d'inchiostro avente una testina operante in parallelo o serie-parallelo, secondo l'invenzione;

la figura 2 mostra una sezione schematica del dispositivo di fig. 1;

la figura 3 rappresenta due componenti del dispositivo dell'invenzione;

la figura 4 è, in scala ingrandita, uno schema di disposizione dei componenti di figura 3;

la figura 5 mostra dettagli, in scala ingrandita, della sezione di figura 3;

la figura 6 mostra una vista esplosa del dispositivo di stampa di figura 1;

la figura 7 rappresenta un gruppo di stampa a colori operante in parallelo o serie-parallelo in accordo con l'invenzione;

la figura 8 è una vista schematica di una variante del dispositivo di stampa dell'invenzione;

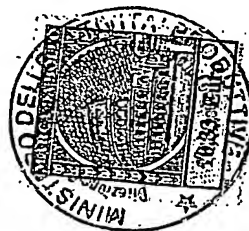
la figura 9 mostra una sezione schematica del dispositivo di figura 8;

la figura 10 rappresenta una vista esplosa della variante di figura 8;

la figura 11 rappresenta una vista schematica di una stampante che impiega un dispositivo di stampa secondo l'invenzione; e

le figure 12a, 12b e 12c rappresentano schemi elettrici e operativi del dispositivo di stampa secondo l'invenzione.

Giampiero Bobbio



## DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Per quanto riguarda la tecnologia adottata per realizzare i moduli delle testine, l'invenzione si rifà a tecniche note. I relativi dettagli non verranno pertanto richiamati in modo esaustivo anche perché, di per sé, non rilevanti ai fini della comprensione dell'invenzione. In tale prospettiva le rappresentazioni dei disegni sono schematizzate, e l'illustrazione degli elementi dell'invenzione è stata privilegiata rispetto a quella di dettagli già noti.

In figura 1 è rappresentato con 20, in posizione capovolta, un dispositivo di stampa a getto d'inchiostro secondo l'invenzione per una stampante non mostrata nelle figure, con riferimento ad un asse "X" parallelo alla riga di stampa e ad un asse "Y" diretto nel senso di avanzamento del supporto di stampa.

Il dispositivo 20 impiega una testina 21 di tipo serie-parallelo avente una fila di ugelli che si estende in una direzione principale parallela alla riga di stampa di una pagina ed in cui gli ugelli emettono gocce di inchiostro su una linea di stampa elementare.

La testina 21 comprende una pluralità di moduli eiettori 22, disposti in fila, allineati fra loro e paralleli all'asse "X" (Fig. 3). Ciascun modulo 22 è provvisto di rispettive camere di eiezione 23 (Figg. 4, 5 e 6) atte a contenere inchiostro e con associati relativi elementi riscaldanti o resistori 24, con architettura di tipo "topshooter" per il comando della funzione di eiezione dell'inchiostro su un foglio 26. La testina 20 (Figg. 1, 2, 4 e 6) comprende inoltre una piastra di base o supporto 27 per i moduli 22, una lamina ugelli 28, un eventuale chip driver 29 ed un serbatoio ausiliario 31 per l'inchiostro.

In accordo con l'invenzione, la piastra o supporto 27, la lamina ugelli 28 ed il serbatoio 31 sono comuni per tutti i moduli 22 della fila e si estendono parallelamente all'asse "X". La piastra 27 in materiale rigido e isolante ha funzione di supporto per i

Giampiero Bobbio



moduli 22 e sulla lamina 28 è ricavata una fila di ugelli di eiezione 32 disposti lungo una linea parallela all'asse "X".

La piastra 27 include un condotto di alimentazione per l'inchiostro definito da un'apertura a forma di asola 33 che attraversa lo spessore della stessa piastra ed è collegato al serbatoio 31. Sulla piastra, dietro alla fila di moduli 22 nel senso dell'asse "Y" è fissato il chip driver 29 per la selezione ed il pilotaggio dei moduli 22. Secondo tecniche note, tali funzioni possono essere eseguite, in alternativa, da circuiti integrati nei singoli moduli 22.

I moduli eiettori 22 sono fissati affiancati sulla piastra 27, con le camere 23 in collegamento e a tenuta idraulica con l'apertura 33. La lamina 28 è fissata sui moduli 22 e ne costituisce una chiusura superiore, a tenuta idraulica, per le camere 23 ed in cui gli ugelli 32 sono in collegamento idraulico, a tenuta, con corrispondenti camere 23 dei moduli 22.

L'idea di soluzione secondo la presente invenzione è quella di costruire il dispositivo di stampa 20 impiegando una testina 20 con una pluralità di moduli eiettori 22, aventi i fianchi 37 e 38 di dimensioni contenute (secondo l'asse Y), di semplice realizzazione e che vengono assiemati tra loro al termine delle rispettive lavorazioni.

La piastra 27 si estende sostanzialmente per la lunghezza della riga di stampa del foglio 26 e l'apertura a forma di asola 33 si estende lungo la piastra, anch'essa per la lunghezza della riga di stampa lungo l'asse "X", adiacente ad un suo fronte.

Ciascun modulo 22, è costituito da una piastrina 34 di silicio cristallino, di forma rettangolare, con un fronte di lunghezza maggiore 36 e fianchi 37 e 38. Sulla piastrina 34, con procedimenti noti, sono realizzati i componenti attivi costituenti i circuiti di selezione.

Sono poi depositati gli strati relativi agli elementi riscaldanti o resistori 24, le relative interconnessioni, non mostrate nei disegni e piazzole (pads) di I/O 39 ed un film di resina fotosensibile 41 nel quale sono ricavate le camere 23 di eiezione dell'inchiostro, allineate

con i corrispondenti elementi riscaldanti o resistori 24, ed i canali di 35 (Figg. 5 e 6).

I vari moduli eiettori 22, per la lunghezza associata alla riga di stampa sono fissati sulla piastra di base 27 mediante incollaggio e pressatura. In particolare, i moduli sono disposti con i fronti di lunghezza maggiore 36 allineati fra loro e paralleli all'asse "X" (Fig. 3). Sulla piastra 27 è anche incollato adiacente ai bordi dei moduli 22 un riscontro, o cornice 42, avente uno spessore uguale a quello degli stessi moduli 22.

La testina 21 è completata con l'applicazione, sopra la cornice 42 ed i moduli 22, della lamina 28, i cui ugelli di eiezione 32 sono affacciati esattamente sulle camere di eiezione 23 e sui rispettivi resistori 24, in modo tale che le gocce di inchiostro vengano espulse sul foglio 26 (Fig. 2) in direzione perpendicolare al piano della lamina ugelli 28.

I moduli eiettori 22 hanno, ad esempio, una larghezza di 1,5-2,5 mm ed una lunghezza di 8,4 mm (1/3") o 12,4 mm (1/2") o maggiore, e possono ricavarsi da un wafer di silicio cristallino, non mostrato nei disegni, di spessore compreso tra 400 e 600  $\mu\text{m}$ . In dettaglio, da un disco da 6" si possono realizzare circa 700 moduli, al lordo degli scarti di produzione.

Nella piastrina 34 le camere 23 e i resistori 24 (Figg. 3; 4 e 5) sono disposti parallelamente al fronte 36 adiacenti al bordo, i pads di I/O 39 lungo il fronte opposto e i componenti attivi nella parte centrale.

I circuiti logici di selezione, i resistori 24, le camere di eiezione, i pads di I/O le interconnessioni interne e quelle per l'inchiostro sono ottenibili, seguendo i processi di costruzione noti nella tecnica, ad esempio come descritto nel Brevetto Italiano, N°1.234.800, o nella Domanda di Brevetto Italiana N° TO2001A001019 a nome della Richiedente, i quali si richiamano per riferimento.

Su ciascun modulo 22 (Fig. 4), le camere 23 e i resistori 24 hanno passo "P" uguale al passo degli ugelli 32, mentre le distanze fra i fianchi 37 e 38 è gli assi delle camere 23

Giampiero Bobbio

terminali sono di poco minori di "0,5 P", tali da consentire, nell'assemblaggio sulla piastra 27, di lasciare uno spazio "G" fra i fianchi 37 e 38 di due moduli 22 adiacenti, assicurando l'allineamento e la costanza del passo "P" fra le camere dei due moduli.

Dopo la formazione dei circuiti di selezione e di attuazione nel disco di silicio, la deposizione dello strato polimerico 41 per la formazione delle camere 23 e dei canali di alimentazione 35, e normali controlli visivi e di prova elettrica, i moduli 22 sono separati con il taglio del disco, secondo un reticolo rettangolare di dimensioni conformi alle dimensioni dei singoli moduli.

La piastra di base 27 (Fig. 5) è sostanzialmente rettangolare, delimitata da superfici opposte piane e parallele. La piastra 27 può essere tagliata da una lastra rigida, elettricamente isolante, chimicamente inerte, con coefficiente di dilatazione termica prossimo a quello del silicio cristallino, quale allumina o vetro borosilicato.

A titolo di esempio il materiale può essere silicio di tipo commerciale "reworked", senza particolari caratteristiche elettriche e meccaniche ma è anche possibile l'impiego di metallo ceramicato e di plastica rinforzata e stabilizzata termicamente (PCB).

L'apertura ad asola 33 è ottenibile senza restrizioni di precisione per l'assenza di componenti delicati. Essa può essere eseguita con uno dei metodi noti nella tecnica, quali sabbiatura, fascio laser, plasma sotto vuoto, attacco chimico, ecc. Nel caso dell'allumina o della ceramica, l'asola è ottenibile per stampaggio prima della cottura.

Sulla piastra di base 27 vengono realizzati strati metallici per definire pads di saldatura 43 e 44, piste di interconnessione 46 (mostrate in modo puramente indicativo) e pads di I/O 47. I pads 43 e 44 riguardano le connessioni con i pads di I/O 39 dei moduli 22 e le saldature con i terminali del chip driver 29, e i pads di I/O 47 sono previsti per il collegamento del dispositivo 20 con cavi della stampante, non mostrati nelle figure.

I pads 43, 44 e 47 e le piste di interconnessione 46 possono essere a film spesso o a



Giampiero Bobbio

film sottile se il supporto è ceramico oppure di rame dorato se il supporto è plastico (PCB).

Il riscontro 42 comprende una cornice di resina di forma sostanzialmente rettangolare e spessore uguale a quello del modulo 22 e avente una apertura centrale 48 di forma anch'essa rettangolare. L'apertura 48 è complementare alla dimensione complessiva di tutti i moduli eiettori 22 paralleli ai fronti 36 e tale da affiancarsi parzialmente o totalmente al fianco 37 del primo modulo e al fianco 38 dell'ultimo modulo 22.

Dopo assiematura, il riscontro o cornice 42 è distanziato dai fronti 36 in modo da formare un passaggio per l'inchiostro 50 comunicante con l'asola 33 e, attraverso i canali di alimentazione 35 realizzati con il film fotosensibile 41, con le camere di eiezione 23. Lo spessore del riscontro 42, uguale a quello dei moduli 22, assicura che le rispettive superfici superiori formino una superficie piana, per facilitare l'incollaggio a tenuta della lamina ugelli 28 (Fig.5).

La lamina ugelli 28 è in Kapton<sup>TM</sup> e prevede, oltre agli ugelli 32, delle asole 49 che, in fase di assiematura, sono in corrispondenza delle giunzioni dei fianchi dei moduli 22 e sulle testate, e sono riempite con resina per ottenere una sigillatura idraulica. La lamina 28 è ricavabile da un nastro scontornato a laser, lasciando appendici di sostegno. In alternativa, la lamina 28 può essere ottenuta per elettroformatura di un sottile nastro metallico in nichel dorato.

Il serbatoio ausiliario 31 è definito da un corpo cavo di forma parallelepipedica, lungo quanto l'apertura 33 e disposto sulla superficie della piastra 27 opposta a quella dove sono fissati i moduli 22. Il serbatoio 31 ha, internamente, un riempimento a spugna 51 di tipo ampiamente noto, è in collegamento idraulico e a tenuta con l'apertura 33 e può essere riempito d'inchiostro per una prova delle funzionalità della testina 21.

Il dispositivo 20 comprende anche, associata alla testina 20, una cartuccia principale 53 dell'inchiostro, di tipo rimovibile, suscettibile di collegamento con il serbatoio 31

Giampiero Bobbio

attraverso un filtro giunto elastico 52.

Il filtro giunto 52 ha funzione di disaccoppiamento meccanico fra la testina 21 e la cartuccia 53 e di accoppiamento a tenuta e di filtraggio relativamente alla cartuccia 53.

L'assemblaggio del dispositivo 20 prevede per la testina 21 un'operazione di fissaggio dei moduli 22 sulla piastra di base 27. Più specificatamente, i moduli vengono posizionati rispettando l'allineamento, indicato nelle figure 4 e 5, dei bordi 36 affacciati sull'apertura ad asola 33 e incollati a tenuta idraulica tramite un adesivo polimerizzabile.

Il riscontro o cornice 42, si posiziona e poi si incolla sulla piastra 27, con la parte superiore complanare con la superficie superiore dei moduli 22 definendo, insieme con i bordi 36, il passaggio per l'inchiostro 50 affacciato all'apertura ad asola 33.

Si dispone poi un adesivo sul riscontro 42, e si posiziona la lamina 28 sui moduli 22 e sul riscontro 42, con gli ugelli 32 affacciati sulle camere 23. Si procede quindi a pressatura e a riscaldamento per polimerizzare l'adesivo del riscontro 42 e il film 41 dei moduli 22, incollando a tenuta la lamina 28 ai moduli 22 e al riscontro 42, formando la superficie di chiusura superiore delle camere di eiezione 23 e del passaggio per l'inchiostro 50.

Le asole 49 vengono poi riempite con resina in corrispondenza degli spazi fra i vari componenti, garantendone la tenuta meccanica e idraulica. Inoltre, il serbatoio ausiliario 31 viene fissato a tenuta sulla piastra 27, in collegamento con l'apertura ad asola 33.

La preparazione della piastra di base 27 viene completata con il collegamento elettrico (wire bonding) dei pads di I/O 39 dei moduli 22 con i pads di saldatura 43 della piastra di base 27 e con la saldatura del chip driver 29 ai pads 44.

Al dispositivo 20, realizzato come sopra, viene collegato un "flat cable", non mostrato nelle figure, mediante saldatura delle sue estremità ai pads di I/O 47.

Nella stampante in condizioni operative, il filtro giunto elastico 52 ed il "flat cable" consentono all'insieme costituito dai moduli 22 e dalla piastra di base 27 di muoversi

Giampiero Bobbio

trasversalmente rispetto al foglio 26, mantenendo ferma la cartuccia 53.

Analogamente a quanto descritto nella Domanda di Brevetto N. TO2001A000707, il dispositivo 20 dell'invenzione è impiegabile in una stampante in cui il movimento trasversale di oscillazione è impresso al foglio, mentre la relativa testina rimane ferma.

La cartuccia 53 può essere sostituita periodicamente con modalità analoghe a quelle adottate per la sostituzione delle cartucce dell'inchiostro, provviste di "refill", dei dispositivi di stampa seriali.

Il processo di preparazione del dispositivo 20 sopra descritto si presta, senza particolari modifiche, alla realizzazione di gruppi di stampa a colori tipo parallelo o serie-parallelo.

In figura 7 è mostrato un gruppo di stampa a colori, indicato con 54, che prevede l'assemblaggio su un'unica piastra 56 di tre testine 21a, 21b e 21c analoghe alla testina 21 del dispositivo 20, ciascuna con una fila di moduli 22, il relativo riscontro 42 e la lamina ugelli 28, per tre relative cartucce inchiostro 57a, 57b e 57c con i colori fondamentali e attraverso tre serbatoi ausiliari 31.

I moduli 22 di ogni fila sono allineati parallelamente all'asse "X" e le tre testine sono disposte una dietro l'altra lungo l'asse "Y". I moduli 22 sono del tipo attivo con circuiti di selezione integrati, per minimizzare il numero delle piste di interconnessione.

La piastra 56 ha la stessa lunghezza lungo l'asse "X" della piastra 27 di Fig. 6 e prevede tre aperture a forma di asola 58a, 58b e 58c, ciascuna identica all'apertura 33 e avente lo scopo di alimentazione delle tre file di moduli 22 con l'inchiostro delle cartucce. La larghezza del gruppo 54 lungo l'asse "X" e l'altezza complessiva sono sostanzialmente determinate dalle dimensioni e quindi dalla capacità utile delle cartucce 57a, 57b e 57c.

Nelle figure 8, 9 e 10 è rappresentata con 61, in posizione capovolta, una variante del dispositivo di stampa secondo l'invenzione, anch'essa con una testina di tipo serie-parallelo,

Giampero Bobbio

qui rappresentata con 73 ed in cui le parti identiche mantengono la numerazione già data.

La testina 73 ha anch'essa i moduli eiettori 22 allineati con la fila di ugelli 32 disposta su una singola linea parallela alla riga di stampa, e quindi all'asse "X". Tali moduli sono alimentati tramite il serbatoio ausiliario 31 e sono pilotati dal chip driver 29.

In questa variante, la testina 73 prevede invece una piastra di base, indicata con 62 di assiatura per i moduli 22, una cornice 63 ed una lamina ugelli 64.

La piastra 62 definisce l'elemento di supporto per i moduli 22 e la lamina 64 definisce la fila di ugelli di eiezione 32. La piastra 62 è realizzata nello stesso materiale della piastra 27 di Fig. 6 ed include l'apertura a forma di asola 33 collegata al serbatoio 31, ma è priva di strati conduttivi metallici. I moduli eiettori 22 sono fissati sulla piastra 62 e la cornice 63 ha un'apertura 65 che circonda completamente i moduli 22.

La lamina ugelli 64, è fissata sui moduli 22 e sulla cornice 63 e i suoi ugelli 32 sono collegati idraulicamente con le camere 23 dei moduli 22. La lamina 64 si estende in larghezza, lungo l'asse "Y" oltre i pads di I/O 39 e prevede un'asola 66 al di sopra dei pads 39, un'apertura 70 per accogliere il chip driver 29 e linguette di saldatura 67 e 68, rispettivamente per le connessioni con i pads di I/O 39 e per le saldature con i terminali del chip driver 29, piste di interconnessione 69 e pads di I/O 71.

La testina 73 viene assiemata allo stesso modo della testina 20 per ciò che riguarda l'incollaggio dei vari componenti. In questo caso però, i collegamenti elettrici fra i pads dei moduli 22 e i terminali del chip driver 29 con i pads di I/O 71 avvengono per saldatura diretta a termocompressione con le linguette 67 e 68, attraverso l'asola 66 e l'apertura 70.

Naturalmente, anche il dispositivo 61 è impiegabile per formare un gruppo di stampa a colori (non mostrato nelle figure), assemblando su un'unica piastra 62 tre testine del dispositivo 61, ciascuna con una fila di moduli 22 per tre relative cartucce inchiostro 57a, 57b e 57c con i colori fondamentali attraverso tre serbatoi ausiliari 31 e, ad esempio, con



un'unica lamina ugelli 64.

I dispositivi 20 o 61 possono essere impiegati per realizzare stampanti di ridotte dimensioni e basso costo per la stampa di supporti di dimensioni contenute, come scontrini di pagamento, etichette e strisce da 1" di larghezza, mediante impiego di due moduli 22 da 1/2" o tre moduli da 1/3" o per stampanti da 2" o da 4", con quattro o otto moduli da 1/2" per impiego in integrazione con macchine fotografiche digitali o in relativi accessori d'ingombro ridotto o per strumenti di misura.

In figura 11 è mostrata una stampante 76 che impiega il gruppo di stampa a colori 54 con le tre testine 21a, 21b e 21c, in associazione con un contenitore 77 per una serie di cartoncini 78.

La stampante 76 comprende una piastra di sostegno 79 per le tre cartucce 57a, 57b e 57c. Sono previsti elementi di guida 81 per il movimento di oscillazione della piastra 56, un telaio 82 di supporto per i cartoncini 78 in fase di stampa e tamponi di sigillatura 83a, 83b e 83c per le testine 21a, 21b e 21c.

I movimenti di estrazione e di trascinamento dei cartoncini 78 sono effettuati mediante un rullo sfogliatore 84, una coppia di rulli di avanzamento 86 due rullini intermedi 87 e due coppie di rullini terminali 88.

I cartoncini 78 sono sovrapposti nel contenitore 77, con il cartoncino più basso appoggiato sul rullo sfogliatore 84 per tutta la sua larghezza.

Il rullo 84 è atto a sfogliare i cartoncini 78, portandoli fra i rulli di avanzamento 86, complanarmente con il telaio 82. Per il movimento di avanzamento, i rulli 86 sono atti ad impegnare il cartoncino 78 per tutta la sua larghezza, mentre i rullini 87 e 88 sono impegnabili con i bordi del cartoncino, secondo una tecnica nota.

I tamponi 83a, 83b e 83c sono parzialmente alloggiati con largo gioco in corrispondenza di aperture del telaio 82 e sono supportati da una piastra 89 disposta al

Giampiero Bobbio



disotto del telaio 82 e suscettibile di movimento verticale.

A fine stampa, la piastra 89 viene sollevata, portando i tamponi 83a, 83b e 83c a sigillare gli ugelli delle testine 21a, 21b e 21c.

La movimentazione delle testine 21 o 73 dei dispositivi 21 o 54 o 61 ed il pilotaggio degli ugelli possono essere, in combinazione con un movimento continuo del supporto di stampa, del tipo descritto nella Domanda di Brevetto N. TO2001A000707 della Richiedente.

In particolare una stampante che utilizzi un gruppo di stampa a colori 54 con tre testine 21a, 21b, 21c del dispositivo 54 comprende un'unità di governo che controlla, attraverso il chip driver 29, il pilotaggio degli ugelli e provvede alla sincronizzazione dei relativi comandi con i movimenti del supporto e con il movimento di oscillazione del carrello.

La frequenza di oscillazione delle testine viene scelta bassa, fra 5 e 40 Hz e preferibilmente minore di 20 Hz. In questo modo, oltre ad una riduzione del rumore emesso dalle parti in movimento, il tempo di scrittura può essere considerato istantaneo rispetto agli spostamenti in corso.

A titolo di esempio, il dispositivo 54 prevede segnali St1, St2 ed St3 specifici per i moduli 22 delle testine 21a, 21b, 21c (Fig. 12a) e, in comune ai moduli, un canale dati Dat, un canale di decodifica Dec ed una linea di sincronizzazione Clk. I singoli moduli 22 sono selezionabili attraverso i segnali St1, St2 ed St3 mentre i resistori 24 dei moduli selezionati sono attivabili dai circuiti di selezione attraverso i canale Dat e Dec.

Convenientemente, i resistori 24 (Figg. 12a, 12b e 12c) sono attivati in gruppi sequenziali Gr1, Gr2, Grm e i periodi di tempo associati ai segnali St1, St2, St3 sono differenziati per minimizzare le correnti di picco I<sub>max</sub> e consentire l'impiego di alimentazione autonoma a batteria.

Giampiero Bobbio

In una applicazione esemplificativa si utilizzano testine 21a, 21b, 21c con 640 punti a passo 1/300" ed in cui i relativi resistori sono pilotati in 16 blocchi di 40. Con un periodo di oscillazione della testina di 33msec (30 Hz) si possono stampare 8 righe di punti con passo di 1/600. Essendo il tempo di scansione di un gruppo di 16 resistori pari a 2  $\mu$ s, per scandire una miniriga occorrono 80  $\mu$ s = 0.08 ms, e 0.24 ms per la selezione dei 1920 ugelli dei tre colori fondamentali.

Con un assorbimento di ciascun resistore pari a 0,07 A di picco, la corrente di picco per eccitare in contemporanea 16 resistori di un gruppo è di circa 1.12 A.

Nell'esempio considerato, il movimento di oscillazione della testina non peggiora in modo sostanziale le caratteristiche operative della stampante. Infatti per la frequenza di oscillazione di 30 Hz, si ha a disposizione un periodo di 4 ms circa per riga ed il tempo necessario a scrivere una riga, risulta pertanto minore di oltre 16 volte del tempo necessario al foglio a percorrere il tratto corrispondente.

Il tempo di scrittura può essere quindi considerato istantaneo rispetto al movimento continuo del supporto di stampa, e non si hanno inconvenienti nella deposizione dell'inchiostro sul foglio.

La risoluzione degli ugelli di 1/300" permette tolleranze di lavorazione e di posizionamento dei moduli 22 realizzabili praticamente. Nel caso di stampa parallela senza movimento oscillante della testina, la risoluzione di stampa sarà pari a quella degli ugelli.

Per una modalità di stampa serie-parallela la risoluzione complessiva può essere ben maggiore di quella degli ugelli, in dipendenza del movimento del dispositivo 20, 54, 61 rispetto al foglio, come descritto nella citata Domanda di Brevetto N. TO2001A000707, ma con la semplificazione che, in questo caso gli ugelli sono tutti disposti lungo un'unica linea.

Per la realizzazione di stampanti di costo ridotto, è possibile impiegare moduli con

Giampiero Bobbio

ugelli a passo inferiore ad  $1/300''$ , aumentando congruamente l'ampiezza del movimento di oscillazione.

Fra l'altro, è anche possibile rinunciare alle camere terminali dei moduli 22 e ai relativi ugelli, con semplificazioni ulteriori nella precisione di assiematura, stampando i punti relativi a tali ugelli mancanti seguendo la metodologia di stampa di questa Domanda.

Da quanto descritto è chiaro che i dispositivi di stampa secondo l'invenzione presentano numerosi vantaggi rispetto a quelli dell'arte anteriore. Infatti, la loro costruzione è più semplice e più affidabile perché, essendo le asole di alimentazione separate dai moduli, sono esenti dalle restrizioni di precisione e di elevata qualità di finitura richieste dalle tecniche costruttive tradizionali. Inoltre i nuovi dispositivi risultano più economici, perché i moduli attivi non hanno asole, che causano basse rese di costruzione, non sono fragili, permettono di avere un maggior numero di chip su ogni wafer e quindi un costo minore, e possono essere costruiti in dimensioni limitate.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione del dispositivo di stampa con testina a getto d'inchiostro potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza uscire dall'ambito dell'invenzione.

Giampiero Bobbio



## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di stampa a getto d'inchiostro (20, 54, 61) con una testina (21, 75) o con testine (21a, 21b, 21c) di tipo parallelo o serie-parallelo comprendente una pluralità di moduli eiettori (22) ciascuno dei quali con camere (23) atte a contenere inchiostro e con associati relativi elementi riscaldanti (24) per il comando di eiezione dell'inchiostro, detto dispositivo essendo caratterizzato da ciò che comprende un supporto ed una lamina ugelli (28, 64) comune ai moduli (22), ed in cui

il supporto comprende una piastra (27, 56, 62) di materiale rigido che definisce attraverso il suo spessore un condotto di alimentazione (33, 58a, 58b, 58c) per l'inchiostro che, nell'uso, è sostanzialmente parallelo alla linea di stampa (asse X); e

i moduli eiettori (22) sono fissati affiancati su detta piastra (27, 56, 62) e con le camere (23) disposte allineate lungo una stessa direzione (asse X), in collegamento e a tenuta idraulica con il condotto di alimentazione (33),

detta lamina ugelli (28, 64) essendo fissata sui moduli (22), costituendo una superficie di chiusura superiore a tenuta idraulica per dette camere (23) e comprendendo una pluralità di ugelli di eiezione (32) allineati lungo una stessa linea (asse X), a loro volta in collegamento idraulico con corrispondenti camere (23) dei suddetti moduli (22).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende un serbatoio secondario (31) in collegamento idraulico con il condotto di alimentazione (33) e solidale con detta piastra (27, 54, 62), suscettibile di ricevere un riempimento d'inchiostro.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che comprende un filtro giunto elastico (52) per una cartuccia rimovibile (53, 57a, 57b, 57c) ed in cui detto giunto consente libertà di movimento fra detta piastra (27, 54, 62) e detta cartuccia ed ha funzione di filtro per l'inchiostro della suddetta cartuccia (53, 57a, 57b, 57c).

4. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che

Giampiero Bobbio

detto condotto di alimentazione è un'asola allungata nel senso longitudinale di disposizione dei moduli (asse X).

5. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che dette camere (23) sono in collegamento idraulico con un fronte (36) del modulo ed in cui è previsto un riscontro (42, 63) con lo stesso spessore dei moduli (22), fissato sulla piastra (27, 56, 62) parallelamente al fronte dei moduli (22), delimitato dalla lamina ugelli (28) e collegato con il condotto, definendo un passaggio per l'inchiostro (50) per dette camere.

6. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che dette camere (23) sono definite come intagli in un film polimerizzabile depositato su una piastrina (34) del modulo ed in cui la lamina ugelli, è incollata per polimerizzazione, a tenuta, con detto film sui moduli (22) e con un adesivo su detto riscontro (42, 63).

7. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che la piastra di base (27, 62) supporta circuiti elettrici di interfaccia per detti moduli (22).

8. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato da ciò che detta lamina ugelli (28) supporta circuiti elettrici di interfaccia per detti moduli (22).

9. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che comprende più file di pluralità di moduli (22) per più colori ed in cui dette fila moduli (22) sono disposti a schiera su una piastra di supporto (56) che definisce più condotti di alimentazione (58a, 58b, 58c) per le camere (23) delle suddette file di moduli.

10. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che detta piastra, detti moduli e detta lamina definiscono la testina (21, 75) o le testine (21a, 21b, 21c) ed in cui detta testina (21, 75) o dette testine (21a, 21b, 21c) sono suscettibili di moto alternativo relativamente al supporto di stampa (26) per una stampa serie-parallelo con risoluzione di stampa maggiore di quella fisica del passo fra gli ugelli.

11. Dispositivo di stampa a getto d'inchiostro (20, 54, 61) con una testina (21, 75) o con

più testine ( 21a, 21b, 21c) di tipo serie-parallelo comprendente una pluralità di moduli eiettori (22) ciascuno dei quali con camere (23) atte a contenere inchiostro e con associati relativi elementi riscaldanti (24) per il comando di eiezione dell'inchiostro e con una cartuccia (57) o con più cartucce (57a, 57b, 57c) di inchiostro per la testina (21, 75) o per le testine ( 21a, 21b, 21c), detto dispositivo essendo caratterizzato da ciò che

i moduli eiettori (22) sono fissati affiancati con le camere (23) disposte allineate lungo una stessa direzione (asse X),

detti moduli sono suscettibili di moto alternativo relativamente al supporto di stampa (26) per una risoluzione di stampa maggiore di quella del passo fra gli ugelli, e

detta cartuccia (57) o dette cartucce (57a, 57b, 57c) di inchiostro sono collegate in modo amovibile con detti moduli attraverso un giunto elastico (52) o più giunti elastici di disaccoppiamento fra i moduli (22) e detta cartuccia.

12. Dispositivo di stampa a getto d'inchiostro (20, 54, 61) con una testina (21, 75) o con più testine ( 21a, 21b, 21c) di tipo serie-parallelo comprendente una pluralità di moduli eiettori (22) ciascuno dei quali con camere (23) atte a contenere inchiostro e con associati relativi elementi riscaldanti (24) per il comando di eiezione dell'inchiostro su un supporto di stampa (26, e con una cartuccia (57) o con più cartucce (57a, 57b, 57c) di inchiostro per la testina (21, 75) o per le testine ( 21a, 21b, 21c), detto dispositivo essendo caratterizzato da ciò che

i moduli eiettori (22) sono fissati affiancati con le camere (23) disposte allineate lungo una stessa direzione (asse X); e

detto supporto di stampa (26) è suscettibile di moto alternativo rispetto a detti moduli per una stampa serie-parallelo con risoluzione di stampa maggiore di quella fisica del passo fra gli ugelli, e

detta cartuccia (57) o dette cartucce (57a, 57b, 57c) di inchiostro sono collegate

idraulicamente in modo amovibile con detti moduli.

13. Stampante (76) comprendente un dispositivo a getto d'inchiostro (20, 54, 61) con una testina (21, 75) o con testine (21a, 21b, 21c) di tipo serie-parallelo comprendente una pluralità di eiettori ciascuno dei quali con camere (23) atte a contenere inchiostro e con associati relativi elementi riscaldanti (24) per il comando di eiezione dell'inchiostro su un supporto di stampa (26) suscettibile di moto di avanzamento, detta stampante (76) essendo caratterizzata da ciò che

detta testina (21, 75) o ciascuna di dette testine (21a, 21b, 21c) comprende una piastra (27, 56, 62) che definisce un condotto di alimentazione (33, 58a, 58b, 58c) per l'inchiostro; e

detti eiettori sono affiancati su detta piastra (27, 56, 62) e con le camere (23) disposte allineate lungo una stessa direzione (asse X), in collegamento e a tenuta idraulica con il condotto di alimentazione (33); ed in cui

fra detta piastra (27, 56, 62) e detto supporto di stampa è previsto moto alternativo sincrono con il moto di avanzamento continuo del suddetto supporto di stampa per una risoluzione di stampa maggiore di quella fisica del passo fra gli ugelli.

14. Stampante (76) comprendente un dispositivo a getto d'inchiostro (20, 54, 61) con una testina (21, 75) o con testine (21a, 21b, 21c) di tipo parallelo o serie-parallelo comprendente una pluralità di ugelli e con associati relativi elementi riscaldanti (24) per il comando di eiezione dell'inchiostro, detta stampante (76) essendo caratterizzata da ciò che

detti ugelli sono affiancati e disposti allineati lungo una stessa direzione (asse X); ed in cui

sono previsti uno o più tamponi (83a, 83b e 83c) suscettibili di movimento per sigillare gli ugelli della testina o delle testine 21a, 21b e 21c, a fine stampa.

15. Stampante (76) comprendente un dispositivo a getto d'inchiostro (20, 54, 61) con

Stampato a Bobbio

una testina (21, 75) o con testine ( 21a, 21b, 21c) di tipo parallelo o serie-parallelo comprendente una pluralità di ugelli e con associati relativi elementi riscaldanti (24) per il comando di eiezione dell'inchiostro, detta stampante (76) essendo caratterizzata da ciò che detti ugelli sono affiancati e disposti allineati lungo una stessa direzione (asse X);


ed in cui

sono previsti un contenitore (77) per una serie di cartoncini (78), affiancato a dette testine ed un meccanismo di sfogliatura e di alimentazione per sfogliare detti cartoncini dal contenitore e portarli in una configurazione operativa per la suddetta testina o le suddette testine .

16. Stampante secondo la rivendicazione 15, caratterizzata da ciò che i meccanismi di sfogliatura e di alimentazione dei cartoncini (78) sono effettuati mediante un rullo sfogliatore (84), una coppia di rulli di avanzamento (86), due rullini intermedi (87) e due coppie di rullini terminali (88).

17. Dispositivo di stampa e procedimento per la costruzione dello stesso, sostanzialmente come descritto, con riferimento alle figure dei disegni annessi.

p.p. Olivetti I-Jet S. p. A.

  
Ing. Giampiero BOBBIO

  
C.C.I.A.A.  
Torino





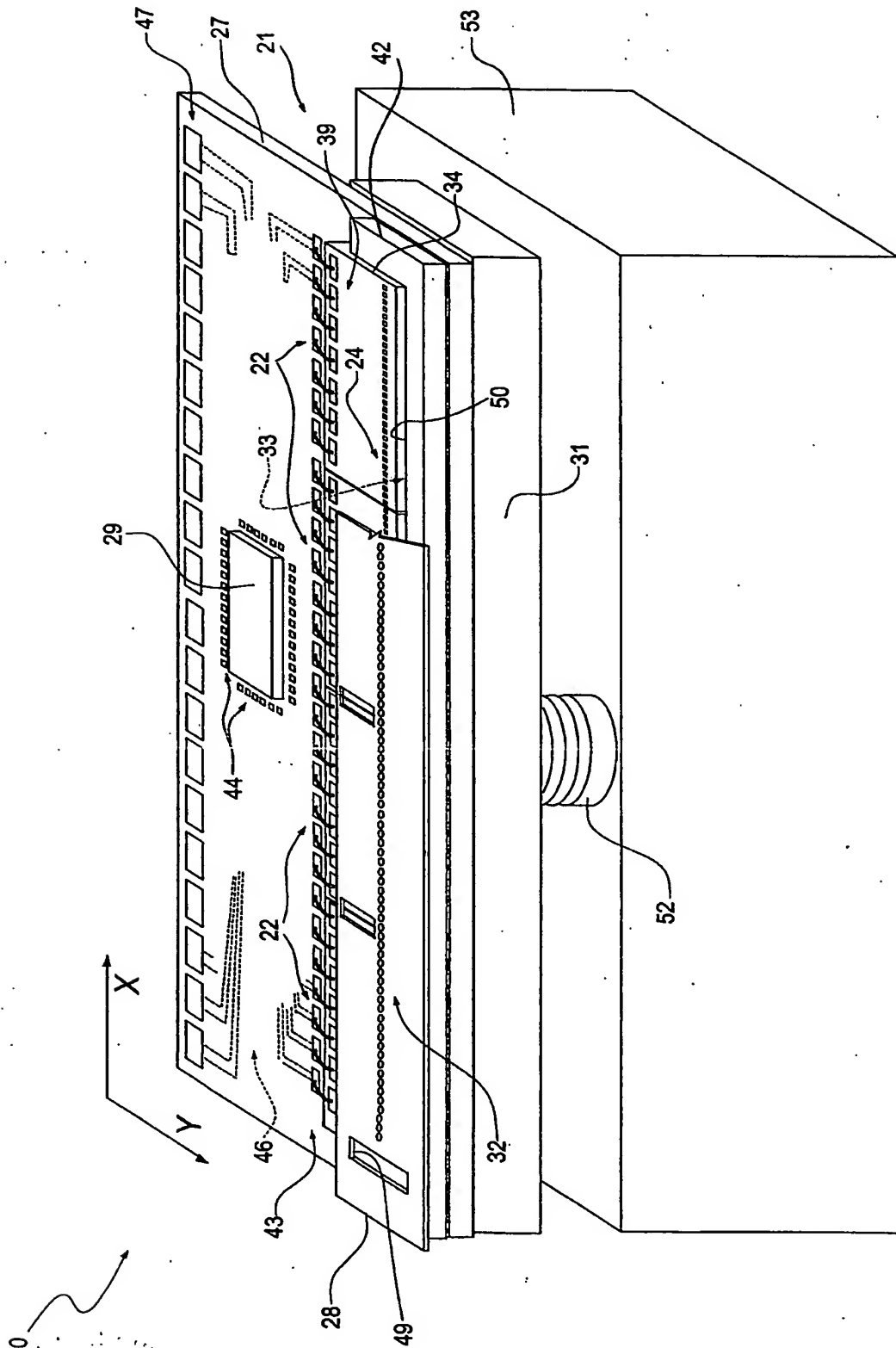


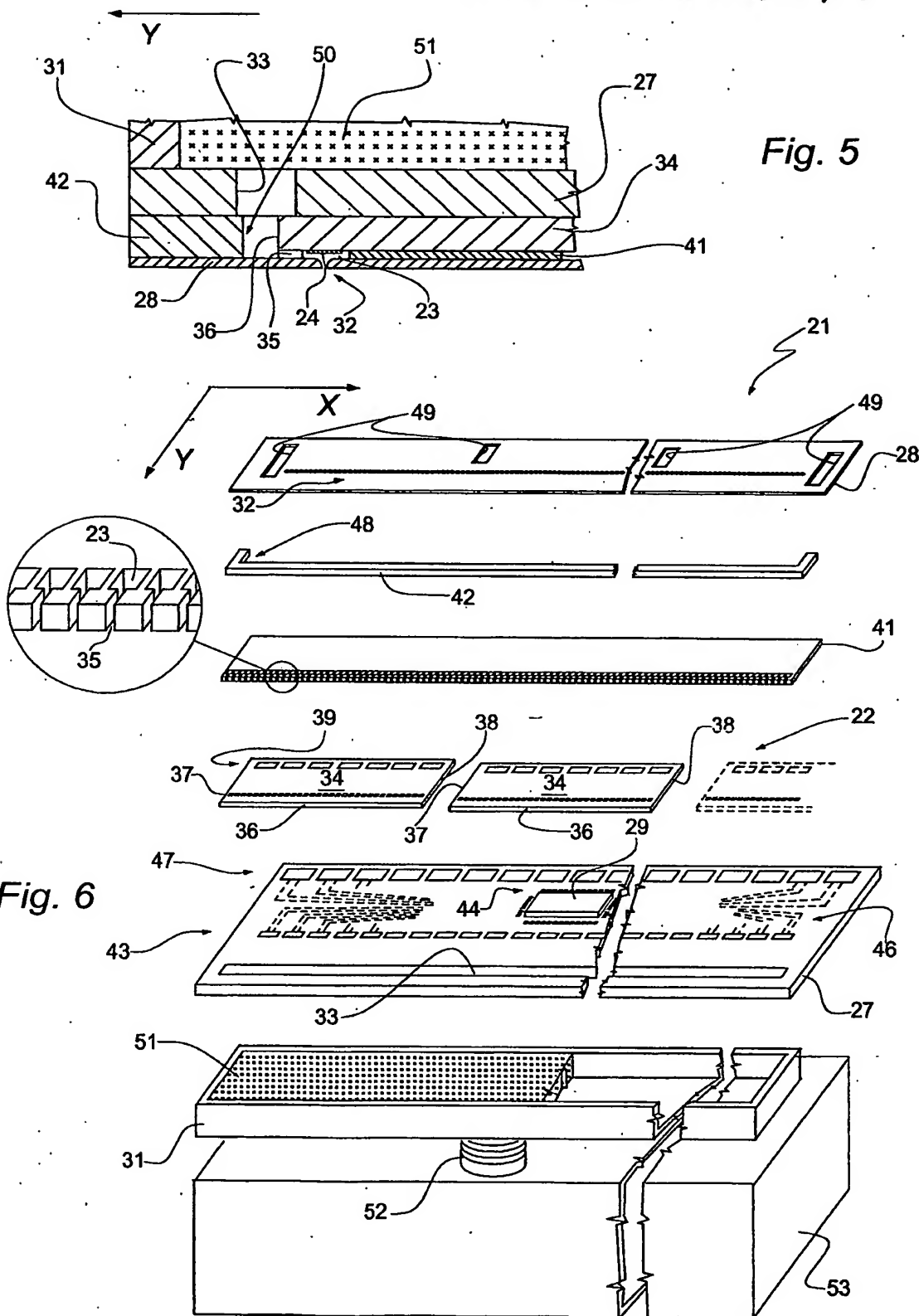
Fig. 1

CC.I.A.A.  
torino

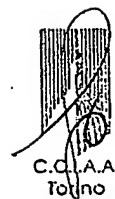
p.p. Olivetti I-Jet S.p.A.  
Ing. Giampaolo BOBBIO



2002 A000876



p.p. Olivetti & C. S.p.A.  
Ing. Giampiero BOBBIO



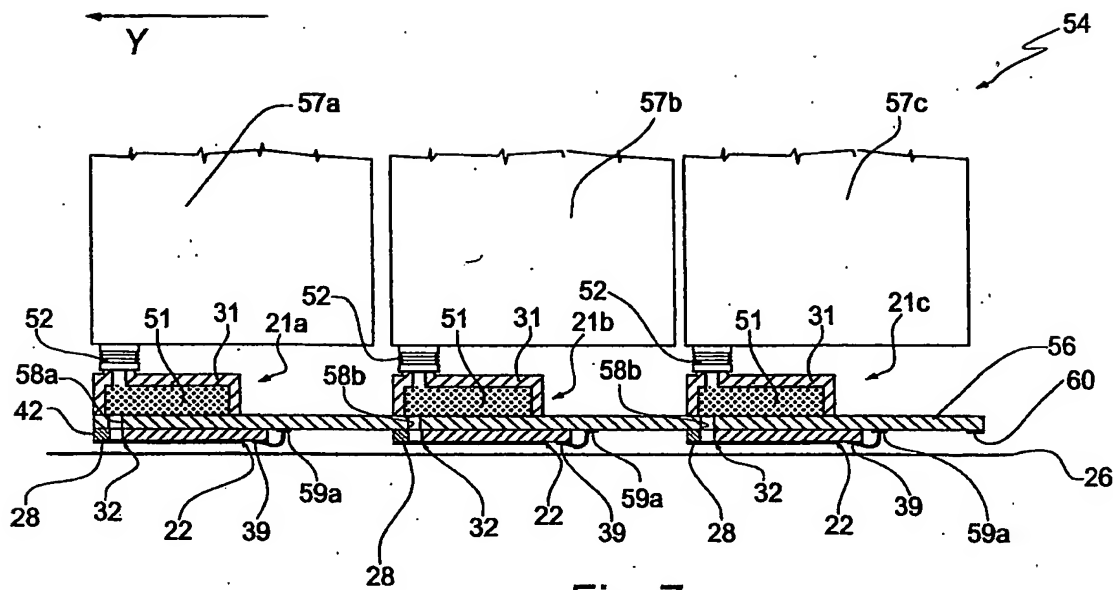


Fig. 7

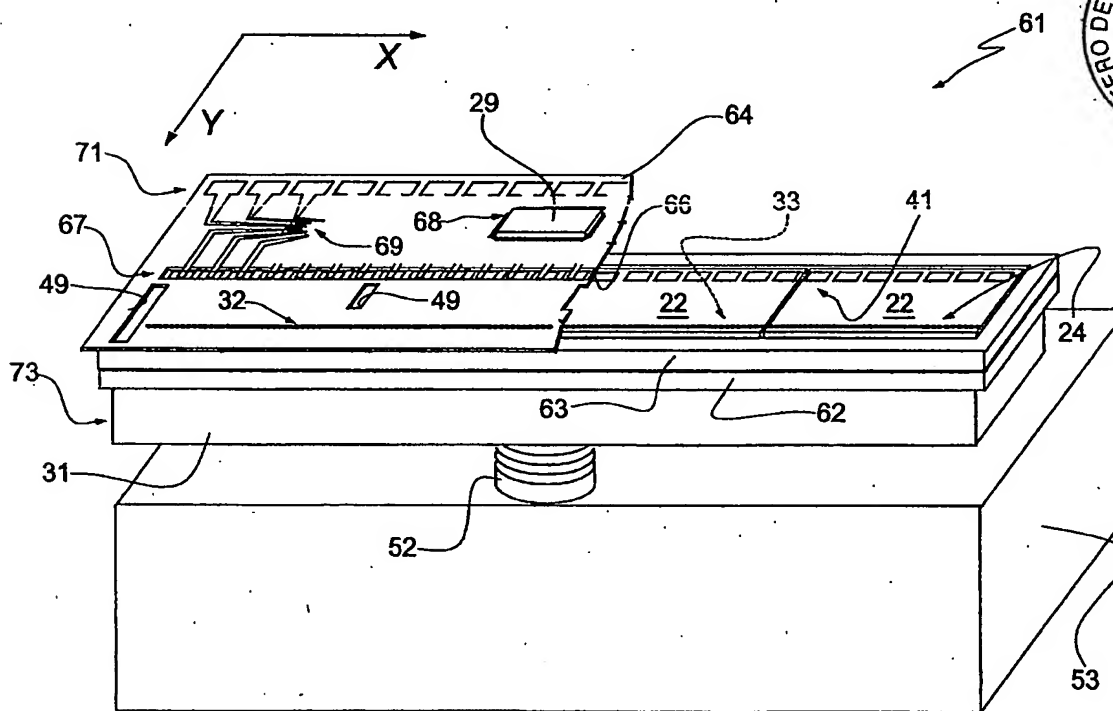
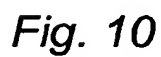


Fig. 8



C.C.I.A.A.  
Torino

p.p. Olivetti I-Jet S.p.A.  
Ing. Giampaolo BOBBIO



p.p. Olivetti Det S/p.A.

Ing. Giampiero BOBBIO

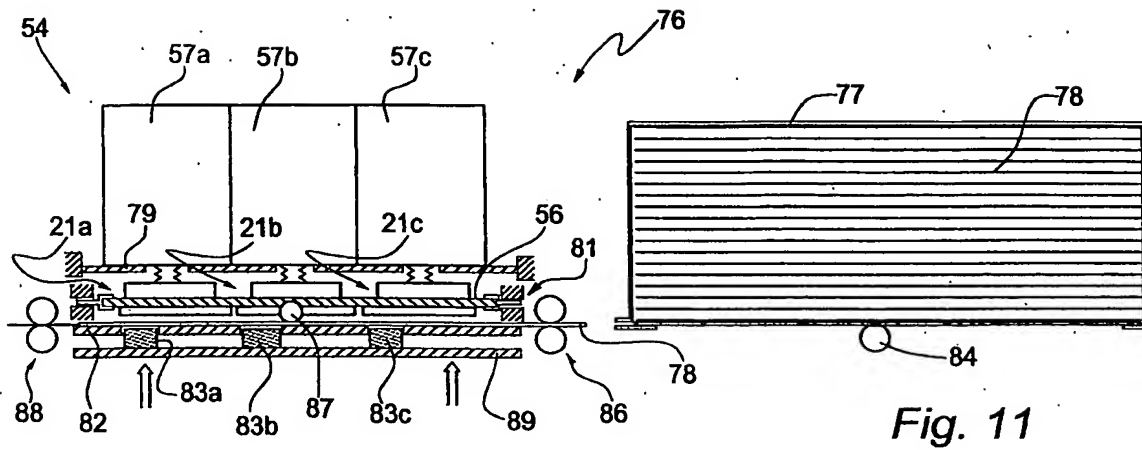


Fig. 11

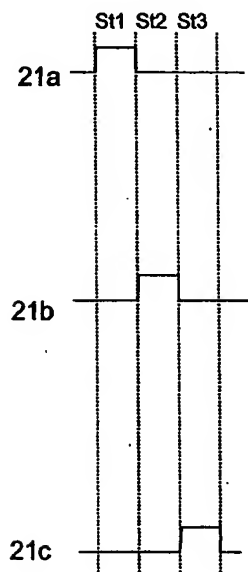


Fig. 12b

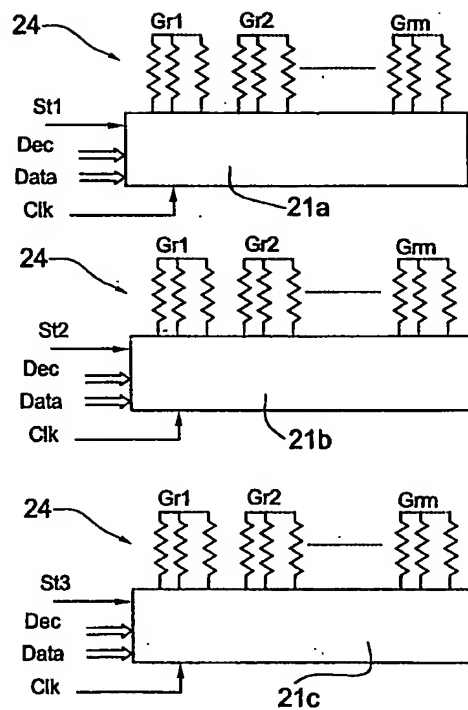


Fig. 12a

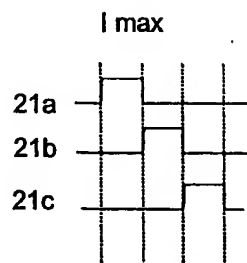


Fig. 12c

C.C.A.A.  
Torino

p.p. Olivetti Jet S.p.A.

Ing. Giampiero BOBBIO

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**